

Technische Regeln für Gefahrstoffe	Dioxine (polyhalogenierte Dibenzo-p- Dioxine und Dibenzo-Furane)	TRGS 557
---	---	-----------------

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der sicherheits-technischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringen und Umgang wieder. Sie werden vom

Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRGS werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung im Bundesarbeitsblatt bekanntgegeben.

Diese TRGS enthält besondere Schutzmaßnahmen für den Umgang mit polyhalogenierten Dibenzo-p-Dioxinen und Dibenzo-Furanen.

Hinsichtlich des Anwendungsbereiches der Umgangsvorschriften der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie allgemein geltender Begriffsbestimmungen wird auf die §§ 2 und 3 der GefStoffV hingewiesen.

Inhalt

- [1 Anwendungsbereich](#)
- [2 Begriffsbestimmungen](#)
- [3 Ermittlungspflicht, Gefährdungsabschätzung](#)
- [4 Anzeigepflicht](#)
- [5 Schutzmaßnahmen](#)
- [6 Beschäftigungsbeschränkungen](#)
- [7 Betriebsanweisung](#)
- [8 Unterrichtung und Anhörungspflicht](#)
- [9 Schutzmaßnahmen in besonderen Bereichen](#)

1 Anwendungsbereich

- (1) TRGS 557 gilt für den Umgang mit Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen, die halogenierte Dibenzo-Dioxine und Dibenzo-Furane enthalten oder aus denen diese entstehen können.
- (2) TRGS 557 gilt auch für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, jedoch nicht für Sanierungs- und Abbrucharbeiten sowie unfallartige Ereignisse, wie z.B. Brände [11, 12]. Sie gilt jedoch für alle Brennschneidarbeiten von beschichteten Metallen gemäß Nummer 9.8. (Für andere thermische Trenn- und Fügeverfahren liegen derzeit noch nicht genügend gesicherte Erkenntnisse vor!)

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Stoffidentifikation

- (1) Polyhalogenierte Dibenzo-p-Dioxine und Dibenzo-Furane (PHDD/PHDF) sind organische Substanzen, bei denen 2 Benzolmoleküle, von denen mindestens 1 halogeniert ist, über 2 Sauerstoffbrücken bzw. eine Sauerstoff- und eine direkte Brücke miteinander verbunden sind.
- (2) Die Anzahl der durch Halogene substituierten Wasserstoffatome im Molekül wird mit dem Präfix Mono-(1) bis Octa-(8) bezeichnet. Die unterschiedliche Stellung der jeweiligen Halogene im Molekül gibt die systematische Bezeichnung wieder. Am besten untersucht sind die chlorsubstituierten Verbindungen (PCDD/PCDF).
- (3) Durch die Vielzahl der Substitutionsmöglichkeiten sind 75 Chlordioxine und 135 Chlorfurane möglich.
- (4) Bei Substitution durch Bromatome im Molekül ergibt sich die gleiche Anzahl von Kongeneren. Die Bromverbindungen sind weniger gut untersucht.
- (5) Gemischthalogenierte Verbindungen sind in wesentlich höherer Anzahl möglich, Erkenntnisse über diese Verbindungen liegen derzeit so gut wie nicht vor.

2.2 Toxizitätsäquivalente

- (1) Zur Bewertung von Erzeugnissen und Zubereitungen, die mit PHDD/PHDF verunreinigt sind, werden in der Gefahrstoffverordnung [1] eine Gehaltsgrenze für 2,3,7,8-TCDD (2×10^{-7} Massenprozent gemäß § 35 Abs. 3 GefStoffV) und in der Chemikalien-Verbotsverordnung [2] Gehaltsgrenzen von Kongeneren genannt.
- (2) PCDD/PCDF treten nicht einzeln auf. Für die Bewertung von Gemischen wird bei der Festsetzung des Luftgrenzwertes [4] ein Rechenmodell verwendet. Dabei wird die Giftigkeit des 2,3,7,8-TCDD - das auch am besten untersucht ist - gleich eins gesetzt und jedes andere Kongener mit einem Wichtungsfaktor - genannt Toxizitätsäquivalent - versehen (siehe Anhang 1). Die Summe der Konzentrationen an PCDD/PCDF jeweils multipliziert mit dem Toxizitätsäquivalent ergibt eine Kenngröße für die Bewertung.

(3) Für bromierte bzw. gemischthalogenierte PHDD/PHDF existiert noch kein Toxizitätsäquivalenzmodell. Für den praktischen Arbeitsschutz macht es bis zur Veröffentlichung entsprechender Modelle Sinn, die Faktoren dieser Verbindungen gleich den entsprechenden der chlorierten zu setzen [3].

2.3 Luftgrenzwert

Für chlorierte Dibeno-Dioxine und -Furane gilt ein Luftgrenzwert von 50 pg TE pro m³ (erfasst nach der E-Staubdefinition) [4]. Unter den Geltungsbereich dieser Technischen Richtkonzentration (TRK) fallen sämtliche in der Chemikalienverbotsverordnung genannten chlorierten Dibeno-Dioxine und Furane auf der Basis des Berechnungsmodells der internationalen Toxizitätsäquivalenzfaktoren (siehe Anhang 1). PHDD/PHDF treten typischerweise partikelförmig, in der Nähe heißer Quellen auch dampfförmig auf. Für bromierte Verbindungen kann bis zur Festsetzung eines Luftgrenzwertes der Wert für chlorierte als Beurteilungsmaßstab verwendet werden [3].

2.4 Belastete Bereiche

PHDD/PHDF-belastete Bereiche sind alle Arbeitsbereiche, an denen als Ergebnis einer Gefährdungsabschätzung nach Nummer 3 ermittelt wurde, dass die Unterschreitung der TRK nicht gesichert werden kann. Diese Bereiche stehen solche Bereiche gleich, an denen Verdachtsmomente für das Vorliegen von PHDD/PHDF-Belastungen bestehen, auf eine konkrete Bestimmung der Belastung jedoch verzichtet wurde (z. B. das Innere von Gaskanälen einer Anlage).

3 Ermittlungspflicht, Gefährdungsabschätzung

3.1 (1) Der Arbeitgeber, der mit einem Stoff, einer Zubereitung oder einem Erzeugnis umgeht, hat festzustellen, ob es sich im Hinblick auf den vorgesehenen Umgang um einen Gefahrstoff handelt. Der Arbeitgeber, der nicht über andere Erkenntnisse verfügt, kann davon ausgehen, dass eine Kennzeichnung, die sich auf der Verpackung befindet und dass Angaben, die in einer beigefügten Mitteilung oder einem Sicherheitsdatenblatt enthalten sind, zutreffend sind. Das Ergebnis der Ermittlung nach Satz 1 ist, soweit dabei Gefahrstoffe festgestellt worden sind, der zuständigen Behörde auf Verlangen darzulegen.

(2) Für den Bereich der PHDD/PHDF bedeutet dies, dass der Arbeitgeber aufgrund der Kenntnis der von ihm eingesetzten Stoffe und seines Arbeitsverfahrens prüfen muss, inwieweit Gefahrstoffe die PHDD/PHDF enthalten eingesetzt werden bzw. bei ihm die Möglichkeit der Neubildung von PHDD/PHDF bestehen.

(3) Personelle Anforderungen

Wer die Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz vornimmt, muss über die erforderliche Qualifikation verfügen, um die in Anlage 1 der TRGS 400 [14] genannten Aufgaben erfüllen zu können. Der notwendige

Umfang der Qualifikation richtet sich nach den betriebsspezifischen Verhältnissen wie z.B. der Art eines Betriebes oder der Art der Stoffe, mit denen umgegangen wird oder die entstehen. TRGS 400 Nummer 4.1 Abs. 2 ist zu beachten.

3.2 Verdachtsmomente für die Entstehung von PHDD/PHDF sind:

- das Vorhandensein von Kohlenstoffverbindungen und Halogenen insbesondere von sogenannten "Dioxinvorläufern" wie halogenierten Aromaten und
- das Vorhandensein von Sauerstoff und
- das Vorhandensein eines Temperaturniveaus zwischen 250° und 800° und
- das Vorhandensein einer entsprechenden Verweilzeit im vorgenannten Temperaturbereich,
- sonstige thermische Verfahren.

Schwermetallhaltige Stäube können das Entstehen von PHDD/PHDF katalysieren.

3.3 Ermittlung der belasteten Bereiche

- (1) Der sicherste Weg zur Ermittlung der belasteten Bereiche ist die Messung der Belastung der Luft im Arbeitsbereich.
- (2) Die Entscheidung, ob Messungen erforderlich sind, und wo ggf. gemessen werden muss, bedarf jedoch der Vorermittlung. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass PHDD/PHDF entweder durch Einsatzstoffe eingebracht werden oder verfahrensbedingt entstehen.
- (3) Besteht bei Einsatzstoffen der Verdacht auf das Vorliegen einer Belastung mit PHDD/PHDF, und gibt es keinen Hinweis für deren Neubildung, so kann der Arbeitgeber bei der Abschätzung, ob belastete Bereiche auftreten können, von der Gesamtstaubbelastung des Arbeitsbereichs und den Kenntnissen über den PHDD/PHDF-Gehalt seiner Einsatzstoffe ausgehen. Auf das Auskunftsrecht des Verwenders gemäß § 16 Abs. 3 GefstoffV wird ausdrücklich hingewiesen.
- (4) Besteht aufgrund der Verfahrensbedingungen ein Hinweis auf die Bildung von PHDD/PHDF, so ist diesem im Wege einer Arbeitsbereichsanalyse nachzugehen. Da die Bildungsmechanismen für PHDD/PHDF noch nicht quantitativ nachgebildet werden können, ist eine rechnerische Abschätzung der Neubildung derzeitig nicht möglich.
- (5) Die Übernahme von Ergebnissen aus Referenzanlagen ist nur dann möglich, wenn die Übertragbarkeit im Einzelfall gegeben ist.
- (6) Liegen aus sonstigen Untersuchungen (z. B. Materialproben, Emissionsmessungen, Rückstandsanalysen für Entsorgungszwecke etc.) Erkenntnisse vor, so ist folgende Abschätzung möglich, ob weitere Ermittlungen bzw. Schutzmaßnahmen erforderlich sind:
 - a) Das Analysengut muss repräsentativ für den über mehrere Arbeitsschichten auftretenden Staub sein.

- b) Das Analysengut muss in bezug auf die Korngröße repräsentativ für den in der Luft am Arbeitsplatz vorkommenden Staub sein.
- c) Aus einer Arbeitsbereichsanalyse ist eine Aussage über die Gesamtstaubbela-stung des Arbeitsbereiches vorhanden.
- d) Die Probenahme des Analysengutes erfolgte deutlich unter 100° C, um den gasförmigen Bestandteilen die Kondensation zu ermöglichen.

Sind diese Randbedingungen erfüllt, dann ist in analoger Anwendung der TRGS 402 Anhang 1 und Anhang 3 [5] eine Abschätzung möglich, unter der Annahme, dass die so gewonnenen Informationen mind. gleichwertig einer Einzelmessung in der Raumluft ist.

CD = CMat x CGesamt

CD = errechnete Dioxin/Furan-Konzentration in TE (pg/m³)

CMat = Dioxin/Furan-Konzentration im Material in TE (pg/mg)

CGesamt = Gesamtstaubkonzentration (mg/m³)

Wenn CD Dioxin < 5 pg TE/m³, so gilt der Bereich nicht als belasteter Bereich i.S. von Nummer 2.4.

(7) Ansonsten muss durch Raumluftmessungen die Einhaltung der TRK nachgewiesen werden.

4 Anzeigepflicht

Beim Umgang mit PHDD/PHDF-belasteten Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen besteht die Anzeigepflicht nach § 37 GefStoffV, wenn die Gehaltsgrenze nach § 35 Abs. 3 GefStoffV überschritten ist. (2,3,7,8 - TCCD ist auch nach TRGS 905 als krebserzeugend Kategorie 2 bewertet.)

5 Allgemeine Schutzmaßnahmen

5.1 (1) Arbeitsverfahren sind nach dem Stand der Technik so zu gestalten, dass die Konzentrationen an PHDD/PHDF soweit wie möglich minimiert werden. Dazu sind die verfahrenstechnischen Möglichkeiten, die in Nummer 3.2 genannten Komponenten im Sinne einer Minimierung zu beeinflussen, auszuschöpfen.

(2) Verbleibende Risiken sind dadurch zu minimieren, dass die Verfahren in geschlossenen Anlagen geführt werden.

5.2 (1) Ist eine Exposition gegenüber PHDD/PHDF unvermeidbar, so hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass die TRK unterschritten wird. Dazu sind dioxinhaltige Gase, Dämpfe oder Schwebstoffe an ihrer Austritts- oder Entstehungsstelle vollständig zu erfassen und anschließend ohne Gefahr für Mensch und Umwelt zu beseitigen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist. Das Arbeitsverfahren ist ferner so zu gestalten, dass die Arbeitnehmer mit dioxinhaltigen Stoffen nicht in Hautkontakt kommen, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist.

(2) Zusätzlich sind die Maßnahmen gemäß § 37 Abs. 6 GefStoffV durchzuführen, d. h. insbesondere die Menge der Gefahrstoffe sowie die Anzahl der Arbeitnehmer zu begrenzen sowie die belasteten Bereiche abzugrenzen und zu kennzeichnen.

5.3 Persönliche Schutzausrüstung

(1) Wird nach Durchführung der Maßnahmen nach Nummer 5 die TRK nicht unterschritten, hat der Arbeitgeber

1. wirksame und hinsichtlich ihrer Trageeigenschaften geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen und diese in gebrauchsfähigem, hygienisch einwandfreiem Zustand zu halten und
2. dafür zu sorgen, dass die Arbeitnehmer nur so lange beschäftigt werden, wie es das Arbeitsverfahren unbedingt erfordert und es mit dem Gesundheitsschutz vereinbar ist. Die Arbeitnehmer müssen die zur Verfügung gestellten persönlichen Schutzausrüstungen benutzen.

(2) Geeignete persönliche Schutzausrüstungen sind u.a. Umgebungsluft unabhängige Atemschutz- oder Isoliergeräte, Atemschutz (P 3), Schutz vor Hautkontakt (Handschutz), Schutzkleidung. Das Tragen von Atemschutz darf nach § 19 Abs. 5 GefStoffV keine ständige Maßnahme sein. Die Tragezeitbegrenzung der BGR 190 (GUV 20.14) [8] ist zu beachten.

(3) Beim Vorliegen heißer Quellen am Arbeitsplatz (z. B. beim Befahren heißer Anlagenteile) sind zusätzlich Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung von PHDD/PHDF in dampfförmigem Zustand zu treffen in Form von umluftunabhängigem Atemschutz oder Atemschutz A 2 P3. Dies ist nicht erforderlich, wenn messtechnisch nachgewiesen wird, dass dampfförmige PHDD/PHDF nicht auftreten.

(4) Ist die TRK nicht dauerhaft sicher eingehalten, so sind mindestens P 2-Masken, Handschuhe und Einwegkleidung zur Verfügung zu stellen und sollten von den Mitarbeitern benutzt werden.

(5) Gebrauchte Einwegkleidung ist sachgerecht zu entsorgen.

(6) Der Arbeitgeber hat Schutzkleidung aus belasteten Bereichen getrennt aufzubewahren, sammeln, reinigen bzw. entsorgen zu lassen.

5.4. Maßnahmen in PHDD/PHDF-belasteten Bereichen

5.4.1 Arbeitsmedizinische Vorsorge

(1) Arbeitnehmer in PHDD/PHDF belasteten Bereichen (s. Nummer 2.4) sind der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung in Anlehnung an den berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 40 zu unterziehen.

(2) Beim Tragen von Atemschutz sind die Anforderungen der Vorsorgeuntersuchungen nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 zu beachten. Dies kann entfallen, wenn Atemschutzgeräte benutzt werden, die weniger als 3 kg wiegen und keine Atemwiderstände besitzen.

(3) Aufgrund der besonderen Eigenschaften dieser Stoffe könnte von den Anforderungen des berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes G 40 wie folgt abgewichen werden:

- Der untersuchende Arzt kann auf die Röntgenaufnahme des Thorax verzichten.
- Es ist eine Anamnese auf Hautkrankheiten, vor allem auf akneähnlichen Erkrankungen (Chlorakne) durchzuführen.
- Zusätzlich zu den im G 40 genannten Punkten sind besonders Veränderungen der Leber, der Schilddrüse und neurologische Störungen zu beachten.
- Bei der Erhebung des Hautbefundes sind die bevorzugt von Chlorakne betroffenen Regionen - Jochbein - und Schläfenregion, das männliche äußere Genital sowie die Retroaurikulärregion ("hinter den Ohren") besonders sorgfältig auf Akne bzw. akneähnliche Effloreszenzen und kleine Narben zu untersuchen.

(4) Werden bei arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen Hinweise für eine Belastung in der Vergangenheit festgestellt, so sind, da PHDD/PHDF eine lange Verweilzeit im Körper haben, die Möglichkeiten des Biomonitoring durch Analyse der PHDD/PHDF Gehalte im Blutfett zu berücksichtigen. Beim begründeten Verdacht auf eine Chlorakne ist das Vorliegen einer Berufskrankheit nach Ziffer 1310 der Anlage I zur Berufskrankheitenverordnung zu prüfen.

5.4.2 Besondere Vorkommnisse

Bei Vorkommnissen, die erkennbar zu einer erheblichen Erhöhung der Dioxinkonzentration in der Raumluft führen können, sind die Arbeitnehmer unverzüglich über den außergewöhnlichen Betriebszustand zu unterrichten. Der betreffende Bereich darf nur von den Arbeitnehmern, die für die Reparaturen und sonstigen notwendigen Arbeiten erforderlich sind, unter der erforderlichen Schutzkleidung betreten werden. Für den Weiterbetrieb des gestörten Anlageteiles bzw. der Gesamtanlage zwingend erforderliche weitere Arbeiter dürfen ohne persönliche Schutzausrüstung nicht beschäftigt werden.

5.5 Maßnahmen zur Hygiene

(1) Die Maßnahmen der TRGS 500 „Schutzmaßnahmen: Mindeststandards“ [13] sind durchzuführen.

(2) Insbesondere müssen Arbeitskleidung einschließlich Schuhwerk, die mit dioxinhaltigen Stoffen verunreinigt sind, vor Verlassen des Betriebes abgelegt werden. Persönliche Schutzausrüstung muss außerdem vor der Aufnahme von Nahrungs- und Genussmitteln abgelegt werden. Pausenräume und andere allgemeine zugängliche Räume dürfen mit kontaminiert Kleidung nicht betreten werden.

(3) Nach Beendigung der exponierten Tätigkeit ist den Mitarbeitern Gelegenheit zu geben, sich zu duschen (incl. Haarwäsche).

6

Beschäftigungsbeschränkungen

In PHDD/PHDF-belasteten Bereichen nach Nummer 2.4 gelten die Beschäftigungsbeschränkungen des § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz [6] und der Mutterschutzrichtlinienverordnung [7].

7

Betriebsanweisungen und Unterweisungen

- (1) Der Arbeitgeber hat eine Betriebsanweisung zu erstellen, in der die beim Umgang mit dioxinhaltigen Gefahrstoffen auftretenden Gefahren für Mensch und Umwelt sowie die erforderlichen Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln festgelegt werden; auf die sachgerechte Entsorgung entstehender gefährlicher Abfälle ist hinzuweisen. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und in der Sprache der Beschäftigten abzufassen und an geeigneter Stelle in der Arbeitsstätte bekannt zu machen. In der Betriebsanweisung sind auch Anweisungen über das Verhalten im Gefahrenfall und über die Erste Hilfe zu treffen.
- (2) Die Arbeitnehmer müssen anhand der Betriebsanweisung über die auftretenden Gefahren sowie über die Schutzmaßnahmen unterwiesen werden. Gebärfähige Arbeitnehmerinnen sind zusätzlich über die für werdende Mütter möglichen Gefahren und Beschäftigungsbeschränkungen zu unterrichten. Die Unterweisungen müssen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich mündlich und arbeitsplatzbezogen erfolgen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisungen sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.
- (3) Bei der Unterweisung ist der Arbeitnehmer darauf hinzuweisen, dass er bei Auftreten von Hauterkrankungen/akneähnlichen Erscheinungen den Betriebsarzt bzw. den Hautarzt über den beruflichen Umgang mit dioxinhaltigen Stoffen informieren soll.

8

Unterrichtungs- und Anhörungspflicht

- (1) Der Arbeitgeber hat die betroffenen Arbeitnehmer oder, wenn ein Betriebs- oder Personalrat vorhanden ist, diesen, wenn er Messungen nach § 18 GefStoffV durchführt, über das Ergebnis der Messungen zur Überwachung der TRK zu unterrichten, Einsicht in die Aufzeichnungen dieser Ergebnisse zu gewähren und Auskünfte über deren Bedeutung zu geben.
- (2) Eine Überschreitung der TRK hat der Arbeitgeber den betroffenen Arbeitnehmern und dem Betriebs- oder Personalrat unverzüglich unter Angabe der Gründe mitzuteilen. Arbeitnehmer und Betriebs- oder Personalrat sind zu den zu treffenden Maßnahmen zu hören. In dringenden Fällen hat der Arbeitgeber sie über die getroffenen Maßnahmen unverzüglich zu unterrichten. Satz 2 gilt auch, wenn Maßnahmen unverzüglich nach der Überprüfung des Arbeitsplatzes nach § 33 GefStoffV getroffen werden.

(3) Der Arbeitgeber hat den betroffenen Arbeitnehmern oder wenn ein Betriebs- oder Personalrat vorhanden ist, diesem Abdrucke der Anzeigen nach Nummer 4 zur Kenntnis zu geben.

9 Schutzmaßnahmen in besonderen Bereichen

9.1 Chemische Industrie

9.1.1 Herstellung und Verwendung von Chloraromaten/Bromaromaten

Bei der Herstellung von PCB, PCP nach bestimmten Herstellungsverfahren besteht ein hohes Bildungspotential von PHDD/PHDF. Eine Herstellung wird jedoch in der Bundesrepublik Deutschland nicht durchgeführt. Bei Herstellung und Verwendung sonstiger halogenierter Aromaten werden die in der Chemikalien-Verbotsverordnung (siehe auch Anhang 2) vorgegebenen Grenzkonzentrationen im Produkt unterschritten, so dass bei der Verwendung eine Gefährdungsabschätzung nach Nummer 3.1 möglich ist.

9.1.2 Reinigungsarbeiten in Chloralkali-Elektrolysenanlagen

(1) Arbeiten bei der Instandhaltung von gummierten Zellenteilen und gummierten Gasleitungen im Nasschlorbereich zählen zu den Arbeiten in belasteten Bereichen gemäß Nummer 2.4. Dekontaminierungsarbeiten, bei denen eine Staubfreisetzung nicht sicher auszuschließen ist, dürfen nur unter Tragen von Einweganzügen, Gummihandschuhen und Atemschutz (Vollmaske A 2 P3) durchgeführt werden.

(2) Arbeiten an Zellendeckeln (z.B. zum Entfernen von Verunreinigungen) dürfen nur möglichst staubarm, z.B. nach Befeuchten mit geeigneten Mitteln, durchgeführt werden.

(3) Bei Arbeiten im Innern von Chlorfeuchtgasleitungen, in denen PHDD/PHDF in den Atembereich gelangen können, ist mit umluftunabhängigen Atemschutz und Säureschutanzug zu arbeiten.

9.1.3 Anlagen zur Herstellung von VC/PVC

(1) Hier liegen die in Nummer 3 genannten Verdachtsmomente für die Entstehung von PCDD/PCDF im Bereich der Oxychlorierung vor.

(2) Der Oxychlorierungsprozess ist im geschlossenen System zu führen. In diesem Fall sind die Arbeitsbereiche außerhalb geschlossener Anlagenteile nicht als belastete Bereiche i.S. dieser Vorschrift anzusehen.

(3) Aufgrund der erhöhten PHDD/PHDF-Gehalte im Katalysator sind beim Wechsel besondere Arbeitsschutzmaßnahmen notwendig, falls das Auftreten von Staub nicht verhindert werden kann.

9.1.3.1 Festbettkatalysatoren

- (1) Die Festbettkatalysatoren befinden sich in senkrechtstehenden Rohrenbündeln und müssen beim Wechsel daraus entfernt werden.
- (2) Beim Absaugen des Katalysators mit Lanzen von oben und direkter Entsorgung in ein geschlossenes System mit fachgerechter Filtration der Luft ist mit keiner Staubentwicklung zu rechnen. Somit ist diese Arbeitsweise nicht als belasteter Bereich anzusehen und sind weitergehende Maßnahmen somit nicht notwendig.
- (3) Beim Wechsel des Katalysators durch Stochern von unten ist mit starker Staubentwicklung zu rechnen. Dabei sind folgende Schutzmaßnahmen erforderlich:
 1. Einhausung des Arbeitsbereichs
 2. für Arbeiten außerhalb der Einhausung mit gebrauchtem Katalysator
 - Einwegoverall
 - Filtermaske mit P3-Filter
 3. für Arbeiten innerhalb der Einhausung
 - Betreten der Einhausung über eine Schleuse
 - Kleiderwechsel (Schwarz-Weiß System)
 - Vollschutzanzug mit Isoliergerät

9.1.3.2 Fließbettkatalysatoren

- (1) Beim Wechsel des Katalysators kann durch Absaugen im geschlossenen System gearbeitet werden.
- (2) Wo dies nicht möglich ist, sind Maßnahmen gemäß Nummer 9.1.3.1 Abs. 3 erforderlich.

9.1.3.3 Destillationsrückstände

Die flüssigen Destillationsrückstände enthalten ebenfalls erhöhte PHDD/PHDF-Konzentrationen. Soweit es sich um geschlossene Systeme handelt, ist der Normal-Betrieb nicht als belasteter Bereich einzustufen. Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten, bei denen eine PHDD/PHDF-Exposition nicht auszuschließen ist, wird mit Einwegoverall und Filtermasken mit Filter P3 gearbeitet.

9.2 Abfälle

- (1) Bei Einsatz von Abfällen im relevanten Umfang unterliegen diese Anlagen der 17. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - 17. BImSchV [9], hier können die Voraussetzungen zur verstärkten Bildung von PHDD/PHDF vorliegen und in bestimmten Bereichen auch belastete Arbeitsbereiche vorliegen.

(2) Werden diese Anlagen nach dem Stand der Technik betrieben, sind belastete Bereiche lediglich innerhalb geschlossener Systeme vorzufinden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Filterstaubverladungen im geschlossenen System durchgeführt werden, sowie der Umgang mit PHDD/PHDF-Adsorbentien im geschlossenen System erfolgt.

(3) Bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten in belasteten Bereichen sind diese soweit wie möglich abkühlen zu lassen, damit eine Freisetzung gasförmiger und partikelförmiger PHDD/PHDF vermieden wird. Beim Befahren dieser Anlagenteile sind Kesselanzug mit Kapuze, Helm, Handschuhe sowie Vollmaske mit Filter P3 oder Preßluftatmer erforderlich.

(4) Nach Reinigung der belasteten Bereiche kann ein abgestufter Körperschutz eingesetzt werden, bei Schneid- und Brennarbeiten wird jedoch auf Nummer 9.8 hingewiesen.

9.3 Kabelverschwelanlagen

Bei Kabelverschwelanlagen ist mit einem hohen PHDD/PHDF-Bildungspotential zu rechnen. Aufgrund der Stillegung dieser Anlagetypen kann jedoch eine Bewertung und Formulierung von Schutzmaßnahmen nicht durchgeführt werden.

9.4 Kokereien

(1) Bei Arbeitsbereichen in der Nähe von Koksöfen kann ein verfahrensbedingtes Auftreten von PHDD/PHDF nicht ausgeschlossen werden.

(2) Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist davon auszugehen, dass die Schutzmaßnahmen gegen organische Pyrolyseprodukte gemäß TRGS 551 [10] auch gegen eine erhöhte Belastung der Mitarbeiter gegen PHDD/PHDF schützen.

9.5 Brandversuchsanlagen

(1) In der Materialprüfung werden zur Feststellung der Brandbeständigkeit von Bauteilen gemäß DIN 4102 Brandversuche auch über längere Zeiträume durchgeführt. Insbesondere dann, wenn halogenhaltige Bauteile in Schmelzbrand geraten, ist mit dem Auftreten belasteter Bereiche gemäß Nummer 2.4 zu rechnen.

(2) Die Versuche mit halogenhaltigen Bauteilen sind deshalb, soweit es die Geometrie der zu prüfenden Bauteile gestattet, im geschlossenen System zu führen. Falls dies nicht möglich ist, so ist durch örtliche Absaugung mit Anpassung an die Geometrie des zu prüfenden Bauteils ein Austritt von Rauchgas in den Arbeitsraum zu verhindern.

(3) Vor Beginn der Demontage halogenhaltiger Bauteile ist die Versuchsapparatur abkühlen zu lassen und mit einer lokal wirksamen Absaugung zu umgeben.

(4) Die Absaugung muss während der gesamten Demontage laufen und gewährleisten, dass keine PHDD/PHDF belasteten Stäube in den übrigen Arbeitsbereich gelangen.

(5) Der erforderliche Körperschutz während der Demontage besteht aus Atemschutzmasken P 3, Schutzhandschuhe und Einweg-Overalls, die beim Verlassen des potentiell belasteten Bereichs abzulegen sind.

9.6 Anlagen der Metallerzeugung und des Metallgusses

(1) Bei der Gewinnung von Rohmetallen aus Erzen durch thermische Prozesse und bei unmittelbar nachgeschalteten Gießereien für Metallteile ist davon auszugehen, dass keine belasteten Bereiche im Sinne von Nummer 2.4 auftreten.

(2) Bei thermischen Verfahren der Metallerzeugung unter Verwendung von Sekundärrohstoffen (insbesondere wenn diese mit organischen Anhaftungen kontaminiert sind) treten PHDD/PHDF überwiegend an Staub gebunden auf.

(3) Belastete Bereiche im Sinne von Nummer 2.4 können dort vorliegen, wo der Staub offen gehandhabt wird, oder wo Arbeitnehmer Wartungsarbeiten an im Normalbetrieb geschlossenen Staubabscheidesystemen durchführen müssen (z. B. bei Filterreparaturen, Kanalreinigungen).

(4) Für die Ermittlung und Gefährdungsabschätzung gilt Nummer 3.

(5) In Bleihütten, bei Bleiumschmelzanlagen und Batteriefabriken, in Kupfer-, Zink- und Zinnhütten und in Verzinkereien wird unterstellt, dass außerhalb geschlossener Anlagenteile keine die Mitarbeiter belastende Bereiche im Sinne von Nummer 2.4 auftreten.

9.7 Feuerbestattungsanlagen

(1) Bei Feuerbestattungsanlagen kann die Bildung belasteter Bereiche nicht ausgeschlossen werden.

(2) Für Arbeiten an und in Gaskanälen und im Abgassystem gilt Nummer 9.2

(3) Beim Umgang mit Asche ist Staubfreisetzung und Hautkontakt zu vermeiden, z. B. durch Arbeiten mit Handschuhkästen im geschlossenen System.

9.8 Brennschneiden von beschichteten Metallen

(1) Als belastet gelten alle Arbeitsbereiche, in denen Brennschneidarbeiten an mit organischem Material beschichteten oder verunreinigten Metallen durchgeführt werden. Diese Arbeiten kommen typischerweise auf Schrottplätzen und bei Abbrucharbeiten vor.

(2) Als nicht belastet gelten Brennschneidarbeiten an nicht beschichteten oder verunreinigten Werkstücken unter Verwendung von normgerechten Arbeitsgasen.

(3) Vorrangig sind Teile mechanisch zu trennen.

(4) Bei der Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung ist generell vom Vorliegen heißer Quellen i. S. von Nummer 5.3 Abs. 3 auszugehen. In Bereichen mit unzureichender Lüftung sind von der Umgebungsatmosphäre unabhängige Atemschutzgeräte (Isoliergeräte) erforderlich.

(5) Wegen der hohen Belastung der Umgebungsluft mit verschiedenen Gefahrstoffen ist bei Verwendung von Filtergeräten in der Betriebsanweisung eine Festlegung bezüglich Einsatzzeit der Filter unter Berücksichtigung der Herstellerangaben für diesen Fall zu treffen.

Literatur:

- [1] Gefahrstoffverordnung - GefStoffV vom 26.10.93 - BGBI. I S. 1782 ff. - in der aktuellen Fassung
- [2] Chemikalien-Verbotsverordnung - ChemVerbotsV vom 19.07.1996 - BGBI. I S. 1151 - in der aktuellen Fassung
- [3] TRGS 901 Teil II lfd. Nr. 81 Erläuterungen zu polybromierten Dibenzo-Dioxinen und Dibenzo-Furanen BArbBl. Heft 5/1998 S. 64 ff.
- [4] TRGS 901 Teil II lfd. Nr. 42 TRK-Wert für chlorierte Dibenzo-Dioxine und –Furane BArbBl. Heft 4/1997 S. 42, MAK-Werte Liste, BIA-Arbeitsmappe
- [5] Anhang 1 und 3 zu TRGS 402 BArbBl. Heft 11/97 S. 27
- [6] Jugendarbeitsschutzgesetz vom 12.04.1976 - BGBI. I S. 965 -
- [7] Mutterschutzrichtlinienverordnung vom 15.04.1997 - BGBI. I S. 782 -
- [8] Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten (BGR 190 bisher ZH 1/701; GUV 20.14)
- [9] Verordnung über Verbrennungsanlagen für Abfälle und ähnliche brennbare Stoffe - 17. BlmSchV - vom 23.11.1990 - BGBI. I S. 2545 ff. -
- [10] TRGS 551, BArbBl. Heft 4/1993 S. 47
- [11] Leitlinie zur Brandschadensanierung des Verbandes der Sachversicherer;
- [12] Hier wird auf folgende Regeln hingewiesen:
Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit - kontaminierte Bereiche (BGR 128, bisher ZH1/183)
TRGS 518 - Elektroisolierflüssigkeiten, die mit PCDD/PCDF verunreinigt sind - April 1994 BArbBl. Heft 4/1996 S. 39 ff.
TRGS 524 - Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereich
März 1998 BArbBl. Heft 3/1998 S. 60
- [13] TRGS 500 „Schutzmaßnahmen: Mindeststandards“ BArbBl. Heft 3/1998 S. 57
- [14] TRGS 400 „Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz: Anforderungen“, BArbBl. Heft 3/1999 S. 62

Anhänge:

- Anhang 1: Tabelle Toxizitätsäquivalente gemäß Nummer 2.2
- Anhang 2: Stoffbezogene Grenzwerte für PHDD/PHDF beim Inverkehrbringen gemäß ChemVerbotsV Anhang Abschnitt 4: Dioxine und Furane
- Anhang 3: Anzeige gemäß § 37 GefStoffV über die Herstellung/Verwendung eines 2,3,7,8-TCDD-haltigen Gefahrstoffes

Anhang 1

Tabelle

Toxizitätsäquivalente gemäß Nummer 2.2

PCDD/PCDF	I-TEF
	1988
2,3,7,8-Tetra-CDD	1,0
1,2,3,7,8-Penta-CDD	0,5
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDD	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDD	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDD	0,001
2,3,7,8-Tetra-CDF	0,1
1,2,3,7,8-Penta-CDF	0,05
2,3,4,7,8-Penta-CDF	0,5
1,2,3,4,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,6,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,7,8,9-Hexa-CDF	0,1
2,3,4,6,7,8-Hexa-CDF	0,1
1,2,3,4,6,7,8-Hepta-CDF	0,01
1,2,3,4,7,8,9-Hepta-CDF	0,01
1,2,3,4,6,7,8,9-Octa-CDF	0,001

I-TEF nach NATO/CCMS: internationales System (1988)

Fundstelle in [3.]

Anhang 2

Stoffbezogene Grenzwerte für PHDD/PHDF beim Inverkehrbringen gemäß ChemVerbotsV Anhang Abschnitt 4: Dioxine und Furane

1. a) 2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzo-p-dioxin
b) 1,2,3,7,8-Pentachlor-dibenzo-p-dioxin
c) 2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzofuran
d) 2,3,4,7,8-Pentachlor-dibenzofuran
2. a) 1,2,3,4,7,8-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
b) 1,2,3,7,8,9-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
c) 1,2,3,6,7,8-Hexachlor-dibenzo-p-dioxin
d) 1,2,3,7,8-Pentachlor-dibenzofuran
e) 1,2,3,4,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
f) 1,2,3,7,8,9-Hexachlor-dibenzofuran
g) 1,2,3,6,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
h) 2,3,4,6,7,8-Hexachlor-dibenzofuran
3. a) 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlor-dibenzo-p-dioxin
b) 1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlor-dibenzo-p-dioxin
c) 1,2,3,4,6,7,8-Heptachlor-dibenzofuran
d) 1,2,3,4,7,8,9-Heptachlor-dibenzofuran
e) 1,2,3,4,6,7,8,9-Octachlor-dibenzofuran
4. a) 2,3,7,8-Tetrabrom-dibenzo-p-dioxin
b) 1,2,3,7,8-Pentabrom-dibenzo-p-dioxin
c) 2,3,7,8-Tetrabrom-dibenzofuran
d) 2,3,4,7,8-Pentabrom-dibenzofuran
5. a) 1,2,3,4,7,8-Hexabrom-dibenzo-p-dioxin
b) 1,2,3,7,8,9-Hexabrom-dibenzo-p-dioxin
c) 1,2,3,6,7,8-Hexabrom-dibenzo-p-dioxin
d) 1,2,3,7,8-Pentabrom-dibenzo-p-dioxin

Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse dürfen nicht in Verkehr gebracht werden, wenn die Summe der Gehalte

1. der in Nummer 1 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 1 µg/kg
2. der in Nummer 1 und 2 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 5 µg/kg
3. der in Nummer 1, 2 und 3 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 100 µg/kg
4. der in Nummer 4 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 1 µg/kg oder
5. der in Nummer 4 und 5 genannten chemischen Verbindungen den Wert von 5 µg/kg

überschreitet. Die in Satz 1 Nr.2, 3 und 5 genannten Grenzwerte gelten nur dann als eingehalten, wenn auch der in den jeweils vorhergehenden Nummern festgesetzte Grenzwert für die dort genannten Kongenerengruppen nicht überschritten wird.

Anhang 3

Anzeige gemäß § 37 GefStoffV über die Herstellung/Verwendung eines 2,3,7,8-TCDD-haltigen Gefahrstoffes

1. Arbeitsstätte:
 2. Verfahrensbeschreibung
(ggf. in der Anlage näher ausführen)
 3. Gefahrstoff, der belastet ist
Konzentration an
 - a) an 2,3,7,8 TCDD
 - b) an PHDD/PHDF
 4. Verwendungszweck
(ggf. in der Anlage näher ausführen)
(Art des Umgangs/der Tätigkeit)
 5. Anzahl der Arbeitnehmer
Dauerarbeitsplätze
 - Wartung/Instandhaltung
 - Sanierung/Schadensbeseitigung
 - getroffene Schutzmaßnahmen
 - Art und Qualität der verwendeten
Schutzausrüstung
 6. Art und Ergebnis der Expositions-
ermittlung
 7. (ggf. in der Anlage näher ausführen)
 - Verantwortliche Person

Anzeige ist Erstanzeige

Wiederholungsanzeige

Kopie an Betriebsrat

Berufsgenossenschaft

Ort, Datum

Unterschrift